



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenl gungsschrift**
⑩ **DE 197 19 991 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
F 02 D 9/10
B 60 K 26/00
B 60 H 1/00

⑳ Aktenzeichen: 197 19 991.7
㉔ Anmeldetag: 13. 5. 97
㉔③ Offenlegungstag: 19. 11. 98

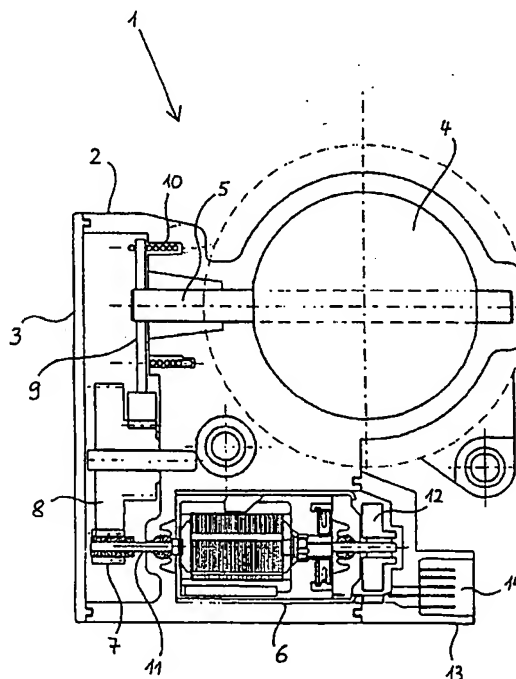
DE 197 19 991 A 1

⑦① Anmelder:
Mannesmann VDO AG, 60388 Frankfurt, DE

⑦② Erfinder:
Bernading, Eugen, 61250 Usingen, DE; Wicker,
Herbert, 65779 Kelkheim, DE.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤④ Lastverstelleinrichtung
⑤⑦ Verstelleinrichtung mit einem einen Luftdurchlaßbe-
reich (4) verändernden Element, insbesondere einer auf
einer Welle (5) angeordneten Klappe, wobei das Element
in Abhängigkeit vorgegebbarer Parameter von einem Stell-
antrieb gegebenenfalls untersetzt antreibbar ist und eine
Positionserfassungseinrichtung (12) vorgesehen ist, die
ein die Stellung des Elementes darstellendes Signal lie-
fert, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionserfas-
sungseinrichtung (12) im Bereich des Stellantriebes ange-
ordnet ist.



DE 197 19 991 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Verstelleinrichtung mit einem einen Luftdurchlaßbereich verändernden Element gemäß den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

Eine solche Verstelleinrichtung, die als Lastverstelleinrichtung zur Einstellung der Leistung einer Brennkraftmaschine ausgebildet ist, ist aus der DE 38 15 735 A1 bekannt. Hierbei ist ein Luftdurchlaßbereich vorgesehen, in dem ein Element, insbesondere eine auf einer Welle angeordnete Klappe, angeordnet ist, wobei das Element in Abhängigkeit von erfaßten Werten von einer elektronischen Regelung einsteuerbar ist. Bei einem dieser Werte, die erfaßt werden, handelt es sich um die aktuelle Position des Elementes, die mit einem Istwerterfassungselement erfaßt wird. Das Istwerterfassungselement ist ein Potentiometer mit Schleiferram und Schleiferbahnen, wobei der Schleiferram an der Welle, an der das Element angeordnet ist, befestigt ist. Da dieses Istwerterfassungselement am Ende der Welle angeordnet ist, in dem sich auch weitere Komponenten wie Lichtdrehgeber, Mitnehmer und dergleichen befinden, angeordnet ist, ist hierfür einer hoher Bauraum erforderlich. Zudem erfordert die Montage des Istwerterfassungselementes einschließlich der weiteren Komponenten einen hohen Montageaufwand.

Eine Erfassung der Stellung des Stellantriebes erfolgt nicht.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, den Montageaufwand zu vereinfachen und die Verstelleinrichtung derart zu gestalten, daß diese möglichst kompakt gebaut ist und weiterhin eine präzise Erfassung der Stellung des Elementes ermöglicht wird.

Diese Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Die Anordnung der Positionserfassungseinrichtung im Bereich des Stellantriebes hat den Vorteil, daß zur Verfügung stehender Bauraum im Bereich des Stellantriebes genutzt wird und Bauraum im Lufdbereich der Welle entfallen kann. Darüber hinaus ist es weiterhin von Vorteil, daß die Positionserfassungseinrichtung zusammen mit dem Stellantrieb vormontiert werden kann, so daß der Montageaufwand sich verringert. Erfolgt der Antrieb des Elementes untersetzt durch den Stellantrieb, erhöht sich die Präzision der Positionserfassung um ein Vielfaches.

In Weiterbildung der Erfindung ist der Stellantrieb ein Elektromotor und die Positionserfassungseinrichtung im Bereich einer Motorwelle des Elektromotors angeordnet. Aufgrund dieser Ausgestaltung werden in einfacher und zuverlässiger Weise die Umdrehungen des Elektromotors, die ein Maß für die Stellung des Elementes sind, gezählt und ausgewertet. Als Auswertung kommt dabei die Drehrichtung, die Anzahl der Umdrehungen beziehungsweise Teilbereiche davon oder auch Werte wie beispielsweise überschrittener Winkelbereich pro Zeit in Betracht. Als Ausführung für die Positionserfassungseinrichtung kommen Potentiometer mit Schleiferram und Kontakthahnen, aber auch berührungslos wirkende Einrichtungen, wie beispielsweise Hallsensoren, Lichtschranken, kapazitiv wirkende Einrichtungen und dergleichen in Frage.

Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet, auf das die Erfindung nicht beschränkt ist, ist eine Ausgestaltung der Verstelleinrichtung als Lastverstelleinrichtung zur Einstellung der Leistung einer Brennkraftmaschine, wobei das Element als Drosselklappe oder Drosselschieber ausgestaltet ist. Der Stellantrieb (Elektromotor) kann aber auch zum direkten oder indirekten (insbesondere untersetzten) Einstellen einer Einspritzpumpe oder einer Regelstange einer Diesel-Brennkraftmaschine eingesetzt werden.

Eine weitere bevorzugte Anwendung ist darin zu sehen, daß die Verstelleinrichtung ausgebildet ist als Luftzufuhr-einrichtung einer Klimateinrichtung (Klimaanlage), insbesondere eines Fahrzeuges. Durch Verstellen des den Luftdurchlaßbereich verändernden Elementes kann die Luftzufuhr von einem Außenbereich in einen Innenbereich des Fahrzeuges eingestellt (geregelt) werden, wobei die Verstelleinrichtung zur Einstellung von Frischluft, Umluft, Warmluft und/oder Kaltluft ausgebildet ist.

Eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Verstelleinrichtung als Lastverstelleinrichtung ist in den weiteren Unteransprüchen, aus denen sich vorteilhafte Wirkungen ergeben, und im folgenden beschrieben sowie anhand der Fig. 1 erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Lastverstelleinrichtung 1, die im wesentlichen aus einem Gehäuse 2 besteht, das mittels eines Deckels 3 verschlossen wird. Innerhalb dem Gehäuse 2 (ein sogenannter Drosselklappenstutzen) ist ein Luftdurchlaßbereich 4 vorgesehen, der einenends mit einem Luftansaugbereich und anderenends mit einem Luftansaugtrakt einer Brennkraftmaschine verbunden ist. Im Gehäuse 2 und den Luftdurchlaßbereich 4 durchstoßend ist eine Welle 5 angeordnet, wobei im Bereich des Luftdurchlaßbereiches 4 auf der Welle 5 eine nicht gezeigte Klappe (Drosselklappe) ist. Zur Einstellung dieser Klappe ist als Stellantrieb ein Elektromotor 6 ebenfalls in dem Gehäuse 2 integriert, wobei der Elektromotor 6 anstelle dessen auch in einem eigenständigen Gehäuse angeordnet sein kann, das dann an das Gehäuse 2 angeflanscht wird.

Der Elektromotor treibt über ein Untersetzungsgetriebe bestehend aus Zahnrädern 7 bis 9 - die Welle 5 an, um die Klappe in die gewünschte Position (beispielsweise abhängig von einer Leistungsanforderung, die von einem Fahrpedal vorgegeben wird) einzustellen. Bei der Ausführung gemäß Fig. 1 ist eine Rückstellfeder 10 vorgesehen, die in eine Verstelleinrichtung eine Kraftbeaufschlagung ausführt. Diese erfolgt in vorteilhafter Weise bei einer Lastverstelleinrichtung in Schließrichtung der Klappe, so daß in einer Schließstellung der Luftdurchlaßbereich 4 von der Klappe annähernd verschlossen oder komplett verschlossen ist.

Auf einer Motorwelle 11 des Elektromotors 6 ist eine Positionserfassungseinrichtung 12 in dem dem Untersetzungsgetriebe abgewandten Bereich der Motorwelle angeordnet. Dadurch wird der bisherige freie Bauraum von der Positionserfassungseinrichtung 12 ausgenutzt. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß die Positionserfassungseinrichtung 12 nicht durch Schmutz, Staub, Abrieb oder dergleichen, der in den Bereich des Untersetzungsgetriebes eindringen oder durch das Untersetzungsgetriebe selbst entstehen kann, beeinträchtigt und somit die Präzision erhalten und die Lebensdauer verlängert wird. Denkbar ist auch, daß die Positionserfassungseinrichtung 12 im Bereich der Motorwelle 11, die auf das Untersetzungsgetriebe (Zahnrad 7) wirkt, angeordnet ist. Weiterhin sind Anordnungen denkbar, daß die Motorwelle 11 in Verlängerung zu der Welle 5 angeordnet ist, so daß Motorwelle 11 und Welle 5 in einer Fluchtlinie liegen. So kann im Gegensatz zu der im wesentlichen rechteckigen beziehungsweise fast quadratischen Ausgestaltung gemäß Fig. 1 - eine im wesentlichen längliche Ausgestaltung der Lastverstelleinrichtung erreicht werden, wobei der Elektromotor 6 die Welle 5 entweder direkt (beispielsweise bilden Motorwelle 11 und Welle 5 eine Baueinheit) antreiben kann, oder daß der Elektromotor 6 beispielsweise über ein Planetengetriebe auf die Welle 5 untersetzt wirkt. In Abhängigkeit der Dimensionierung des Untersetzungsgetriebes ist es auch möglich, daß die Drehbewegung der Motorwelle 11 1 : 1 auf die Welle 5 übertragen wird. Es bleibt auch dann wie schon in Fig. 1 dargestellt die par-

alle Anordnung von Motorwelle 11 zu Welle 5 erhalten. Neben der Untersezung ist auch eine Übersetzung denkbar.

In Fig. 1 ist weiterhin gezeigt, daß in dem dem Untersezungsgetriebe abgewandten Bereich des Elektromotors 6 nicht nur die Positionserfassungseinrichtung 12, sondern auch ein Stecker 13 vorgesehen ist, wobei über elektrische Anschlüsse 14 des Steckers 13 (oder einer Buchse oder ein direkter Kabelanschluß) die Stromversorgung für den Elektromotor 6 erfolgt und die die Stellung der Klappe darstellenden Signale, die von der Positionserfassungseinrichtung 12 geliefert werden, zur weiteren Auswertung und Verarbeitung an eine nicht dargestellte Regeleinrichtung abgegeben werden.

Zur berührunglosen Positionserfassung ist ein digitaler Impulsgeber denkbar, mit einer drehbaren Scheibe sowie mit dieser zusammenwirkenden Sensoren (Hallsensoren) zur Abgabe von digitalen, von der Drehrichtung des Impulsgebers abhängigen Impulsen. In den Hallsensoren werden beispielsweise zwei sinusförmige Spannungen erzeugt, die durch den Versatz der Hallsensoren um beispielsweise 90° auch um 90° je nach Drehrichtung der Motorwelle 11 phasenverschoben sind. Anders als bei diesem digitalen Impulsgeber, der eine Information nur beim Drehen der Motorwelle 11 liefert, kann auch die Position der drehbaren Motorwelle 11 zyklisch (zum Beispiel alle 10 ms) durch das Messen der Werte der Spannungen der Hallsensoren und eine Zuordnung der gemessenen Spannungen zu einem Winkel zwischen 0 und 360° bestimmt werden. Sofern eine Winkeldifferenz zwischen zwei Messungen auftritt, wird die Drehgeschwindigkeit und Drehrichtung erkannt. Hierbei kommt es darauf an, welcher Impuls einer Reihe vor dem Impuls der anderen Reihe zuerst erscheint. Es können auch zyklisch jeweils zwei analoge Werte gemessen und diesen zwei Werten jeweils ein Winkel zugeordnet werden. So kann auch bei Stillstand der Motorwelle 11 die genaue Position ermittelt werden, was beim digitalen Impulsgeber nicht möglich ist.

Es sei noch darauf hinzuweisen, daß das Gehäuse 2 und/oder der Deckel 3 komplett aus einem metallischen, komplett aus einem nichtmetallischen Werkstoff (beispielsweise Kunststoff) oder einer Kombination davon hergestellt ist.

Eine weitere besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Lastverstelleinrichtung gemäß Fig. 1 ist darin zu sehen, daß diese keine Einrichtung zur Einstellung einer Notposition der Drosselklappe oder dergleichen aufweist. Damit entfallen die weiteren Elemente (wie beispielsweise Mitnehmer, Elemente, Steuerelemente, Koppelfeder und dergleichen), mit denen im Falle eines Ausfalles des Stellantriebes eine Notlaufposition der Drosselklappe eingestellt wird, wie dies noch bei der DE 38 15 735 A1 der Fall ist. Durch den Entfall dieser Bauelemente verringert sich in vorteilhafter Weise in einem weiteren Maße der Bauraum sowie der Montageaufwand, der nun nicht mehr erforderlich ist.

Bezugszeichenliste

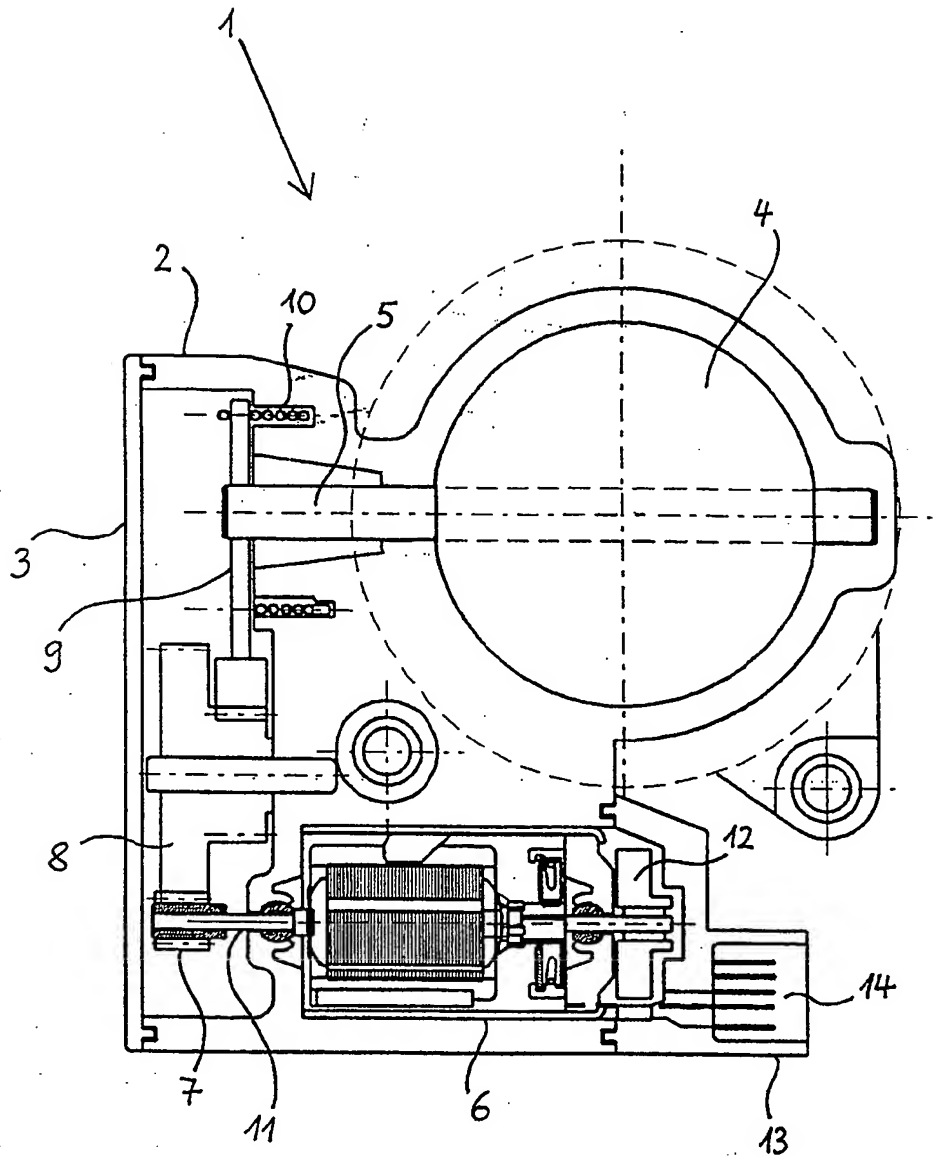
- 1 Lastverstelleinrichtung
- 2 Gehäuse
- 3 Deckel
- 4 Luftdurchlaßbereich
- 5 Welle
- 6 Elektromotor
- 7 Zahnrad
- 8 Zahnrad
- 9 Zahnrad
- 10 Rückstellfeder
- 11 Motorwelle

- 12 Positionserfassungseinrichtung
- 13 Stecker
- 14 elektrische Anschlüsse

Patentansprüche

1. Verstelleinrichtung mit einem einen Luftdurchlaßbereich (4) verändernden Element, insbesondere einer auf einer Welle (5) angeordneten Klappe, wobei das Element in Abhängigkeit vorgebbarer Parameter von einem Stellantrieb gegebenenfalls untersezt antreibbar ist und eine Positionserfassungseinrichtung (12) vorgesehen ist, die die Stellung des Elementes darstellendes Signal liefert, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Positionserfassungseinrichtung (12) im Bereich des Stellantriebes angeordnet ist.
2. Verstelleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellantrieb ein Elektromotor (6) ist und die Positionserfassungseinrichtung (12) im Bereich einer Motorwelle (11) des Elektromotors (6) angeordnet ist.
3. Verstelleinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (6) über ein Untersezungsgetriebe (Zahnrad 7 bis 9) auf die Welle (5) wirkt und die Positionserfassungseinrichtung (12) im Bereich der Motorwelle (11), die auf das Untersezungsgetriebe wirkt, angeordnet ist.
4. Verstelleinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (6) über ein Untersezungsgetriebe (Zahnrad 7 bis 9) auf die Welle (5) wirkt und die Positionserfassungseinrichtung (12) in dem dem Untersezungsgetriebe abgewandten Bereich der Motorwelle (11), die auf das Untersezungsgetriebe wirkt, angeordnet ist.
5. Verstelleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionserfassungseinrichtung (12) berührunglos wirkt.
6. Verstelleinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionserfassungseinrichtung (12) als Hallsensor ausgebildet ist.
7. Verstelleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bauteile der Verstelleinrichtung in einem Gehäuse (2) angeordnet sind.
8. Verstelleinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (2) ein Kunststoffgehäuse ist.
9. Verstelleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ausgebildet als Lastverstelleinrichtung zur Einstellung der Leistung einer Brennkraftmaschine, wobei das Element als Drosselklappe oder Drosselschieber ausgestaltet ist.
10. Verstelleinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Lastverstelleinrichtung keine Einrichtung zur Einstellung einer Notposition der Drosselklappe (des Drosselschiebers) aufweist.
11. Verstelleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ausgebildet als Luftzufuhreinrichtung einer Klimaanlage (Klimaanlage) insbesondere eines Fahrzeuges.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



Figur 1